



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

MEMORIA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE:

**ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DEL CONCURSO “DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN DE UN DISPOSITIVO ELÉCTRICO GOBERNADO CON
LABVIEW”**

MIEMBROS DEL EQUIPO

**JUAN MANUEL GARCÍA ARÉVALO
SILVIA HERNÁNDEZ MARTÍN
LUIS REDONDO SÁNCHEZ
NORBERTO REDONDO MELCHOR**

Junio de 2016

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO REALIZADO

El equipo de trabajo ha realizado los siguientes Proyectos de Innovación Docente financiados por la Universidad de Salamanca:

- En el curso 2009-2010. “ Desarrollo de un equipo para la realización de prácticas y trabajos dirigidos en las asignaturas de Ingeniería Eléctrica, en entorno LabVIEW ”.
- En el curso 2010-2011. “ Diseño e implantación de un novedoso sistema de medida para las prácticas de Ingeniería Eléctrica en los nuevos planes de estudio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial “.
- En el curso 2011-2012. “ Implantación del sistema de medida desarrollado con LabVIEW para la innovación y mejora docente de las asignaturas de Ingeniería Eléctrica en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar ”.
- En el curso 2012-2013. “ Implantación de un sistema desarrollado con LabVIEW para la innovación y mejora docente de las prácticas de máquinas eléctricas”.
- En el curso 2013-2014. “Desarrollo de un equipo para el estudio de los procedimientos de medida y protección en las instalaciones eléctricas”.
- En el curso 2014-2015. “Diseño y construcción de un vehículo eléctrico inteligente”.

En los cinco primeros proyectos citados se han desarrollado equipos que han permitido la innovación y mejora de las prácticas de laboratorio en algunas de las asignaturas que el Área de Ingeniería Eléctrica imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar. En el último se realizó el concurso “Diseño y construcción de un vehículo eléctrico inteligente” con resultados satisfactorios para la promoción, formación y creatividad de los alumnos. El proyecto que se ha realizado este curso es una continuación y ampliación del mismo y ha tenido como objetivos promocionar la titulación del Grado en Ingeniería Eléctrica y la adquisición, por parte de los alumnos, de las competencias específicas y transversales de ese Grado.

El concurso estaba organizado en dos modalidades:

- 1.- Diseño y construcción de un vehículo eléctrico inteligente con MyRIO.
- 2.- Diseño y construcción de un dispositivo eléctrico de libre elección.

Los alumnos del Grado en Ingeniería Eléctrica interesados podían participar en una o en las dos modalidades en grupos de 2 personas. Los dispositivos deberían ir gobernados en las dos modalidades por el programa LabVIEW. Se presentaron 5 grupos en la modalidad uno y ninguno en la 2, por lo que solo se celebró la modalidad primera.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La realización del concurso ha contribuido en la adquisición de importantes competencias transversales. Se resumen a continuación los objetivos del proyecto.

Objetivos específicos: aplicación de los conocimientos de las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería Eléctrica.

- 106321. Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión
- 106312. Máquinas eléctricas
- 106325. Ampliación y Cálculo de Máquinas Eléctricas
- 106313. Teoría de circuitos
- 106336. Autómatas Programables en Ingeniería Eléctrica
- 106332. Electrometría

Objetivos transversales: derivados de la participación en el concurso.

- Desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Resolución de problemas prácticos.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Adquisición de habilidades en relaciones interpersonales.
- Toma de decisiones.
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

3. EVIDENCIAS DEL PROYECTO. ELEMENTOS DESARROLLADOS

Para cumplir con los objetivos del proyecto se han realizado las siguientes actuaciones:

- 1) Elaboración de las bases del concurso
- 2) Reunión informativa con los alumnos inscritos. Organización de los equipos participantes
- 3) Compra del material necesario
- 4) Impartición de un curso a los alumnos inscritos de iniciación sobre LabVIEW (módulos Real-Time y MyRIO)
- 5) Reunión con los alumnos para la entrega del material y explicación del uso del mismo.
- 6) Reuniones periódicas con los alumnos que han demandado asesoramiento.
- 7) Constitución del jurado.
- 8) Realización del concurso
- 9) Entrega de diplomas a todos los participantes y premios a los ganadores.

Para cumplir con los objetivos de este proyecto ha sido necesario adquirir el material que se describe a continuación.

1.- Los elementos más costosos y fundamentales para la construcción del vehículo son los dispositivos NI myRIO y NI USB-6008 de National Instruments cuyo aspecto se muestra en la figura 1.



Fig. 1. Dispositivo NI myRIO y NI USB-6008

Estos elementos con tecnología de E/S reconfigurables (RIO) estándar en la industria de National Instruments, ponen en manos de los estudiantes conectores de E/S, compatibilidad WiFi, un procesador ARM en tiempo real dual-core y un FPGA Xilinx personalizado, acceso a software y una biblioteca con recursos y tutoriales.

Se disponía de 4 dispositivos NI myRIO, comprados por el Área, que han permitido la realización del concurso en la modalidad uno, los dispositivos NI USB-6008 necesarios para la modalidad 2, no ha sido necesario adquirirlos ya que no se ha presentado ningún grupo en esta modalidad.

2.- Para ayudar a construir el chasis y con el objetivo de unificar las dimensiones y la potencia de los motores del vehículo, se ha facilitado a cada grupo los elementos que se muestran en la figura 2



Fig. 2. Elementos de chasis y motores.

A partir de estos elementos básicos los alumnos han diseñado el vehículo a libertad y le han dado el aspecto que han creído conveniente. Ha sido necesario adquirir algunos de estos chasis con cargo al proyecto.

3.- Para ayudar en la automatización de los vehículos se ha entregado a cada grupo los siguientes elementos de conexión mostrados en la figura 3. De izquierda a derecha: placa de conexiones sin soldadura, conductores de conexión, sensores ópticos de infrarrojos CNY 70 y regulador de velocidad para impulsar los motores del vehículo L298N.

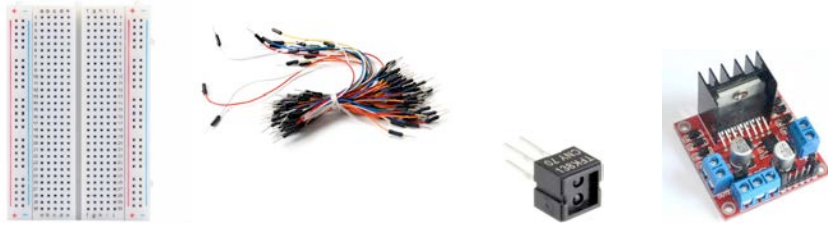


Fig. 3. Juego de elementos para la automatización.

Se disponía de las placas de conexiones y los conductores de conexión. Se han adquirido algunos sensores de infrarrojos y reguladores de velocidad con cargo a este proyecto.

4.- Ha sido imprescindible adquirir también baterías y pilas recargables como las mostradas en la figura 4, para alimentar el myRIO y los motores del vehículo con cargo al presupuesto del Área de Ingeniería Eléctrica.



Fig. 4. Baterías recargables y cargadores.

5.- Manuales de LabVIEW y myRIO completaron el material entregado a los alumnos.

6.- Se establecieron los siguientes premios: primer puesto 90 €, segundo 75 € y tercero 60 €. Con cargo al presupuesto del Área.

4. METODOLOGÍA DEL CONCURSO

Se siguió la siguiente metodología para la modalidad primera.

1) Se redactó y se hicieron públicas las bases del concurso, estableciéndose la fecha límite para la inscripción y las pruebas a realizar el día del concurso:

1. *Prueba de velocidad.* Consistirá en realizar un recorrido en línea recta de ida y vuelta girando alrededor de un obstáculo. Establecidas las posiciones en función de los tiempos empleados en el recorrido, se otorgará un punto al grupo que haya empleado más tiempo y se irán sumando puntos en función de la posición ocupada.
2. *Prueba de maniobrabilidad.* Consistirá en realizar un recorrido con varios cambios de dirección. Establecidas las posiciones en función de los tiempos empleados en el recorrido, se otorgará un punto al grupo que haya empleado más tiempo y se irán sumando puntos en función de la posición ocupada.
3. *Prueba de estética.* Los grupos expondrán sus vehículos y el jurado determinará el orden del resultado de la prueba. Se otorgará un punto al grupo que haya quedado en último lugar y se irán sumando puntos en función de la posición ocupada.
4. *Prueba tecnológica.* Los grupos realizarán una exposición para describir la tecnología incorporada en el vehículo. El jurado establecerá el orden del resultado de la prueba. Se otorgará un punto al grupo que haya quedado en último lugar y se irán sumando puntos en función de la posición ocupada.

2) Se convocó una reunión informativa con los alumnos inscritos en la que se organizaron los grupos participantes. Los grupos estuvieron formados por dos alumnos.

3) Se inscribieron 5 grupos participantes y se procedió a pedir el material necesario.

4) En febrero el profesor Roberto Carlos Redondo Melchor impartió un curso a los alumnos inscritos de iniciación sobre LabVIEW y MyRIO impartido

5) Se entregó el material a los grupos participantes. Previamente se explicó la forma de utilizar el material recibido.

6) Se realizaron reuniones periódicas con los alumnos que demandaron asesoramiento.

7) Se constituyó el jurado del concurso, formado por los siguientes profesores del Área de Ingeniería Eléctrica.

Presidente: Juan Manuel García Arévalo

Vocal 1: Roberto Carlos Redondo Melchor

Vocal 2: Luis Redondo Melchor

Secretaria: Silvia Hernández Martín

8) El 26 de mayo de 2016 se celebró el concurso, se presentaron 4 grupos, los grupos participantes realizaron las pruebas establecidas en las bases.



Prueba de velocidad



Prueba de maniobrabilidad



Prueba de estética



Exposición tecnológica

Terminadas las pruebas, el jurado hizo público el resultado del concurso. Los ganadores fueron.

Primer premio, dotado con 90 €, al grupo formado por:

D. Carlos Martín Martín.

D. Alberto Benito Cañedo.

Segundo premio, dotado con 75 €, al grupo formado por:

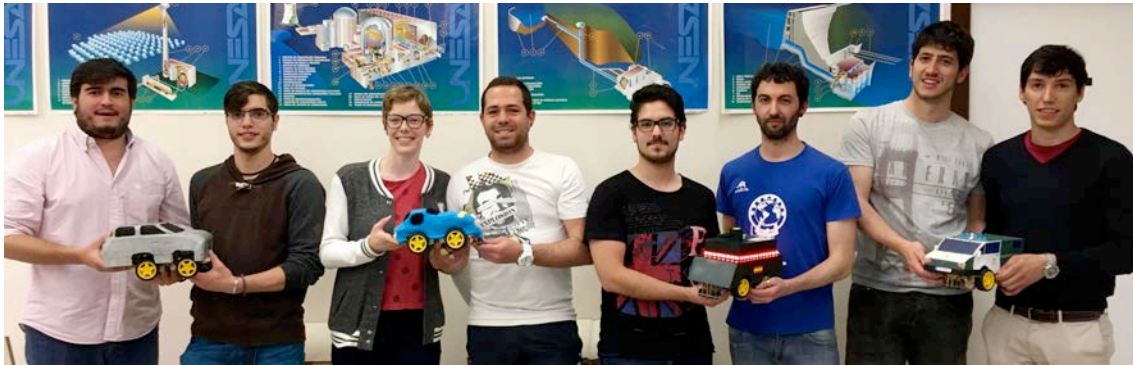
D. Adrián Capilla Lozano.

D. Francisco José Acedo Peñato.

Tercer premio, dotado con 60 €, al grupo formado por:

D^a. Anaïs Cormorant Beguin.
D. Israel Jiménez Fernández.

9) Se entregaron los diplomas de participación a todos los alumnos presentes y a los grupos ganadores un diploma con la dotación económica de los premios.



Participantes y jurado del concurso

5. CONCLUSIONES

Los resultados se han ajustado a las expectativas fijadas. La participación en el concurso ha supuesto para los alumnos la adquisición de las competencias citadas y por tanto ha contribuido a mejorar la formación adquirida, siendo el impacto sobre la docencia muy positivo. Se pretende continuar con este concurso y fomentar la participación de los alumnos en las dos modalidades previstas inicialmente.

Béjar, 6 de junio de 2016

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'J' followed by 'M', 'G', and 'A' in a cursive script.

Fdo. Juan Manuel García Arévalo